

Características do óleo essencial de capim-citronela em função de espaçamento, altura e época de corte

Cláudia A Marco¹; Renato Innecco²; Sérgio H Mattos²; Neiliane SS Borges²; Eduardo O Nagao³

¹UFC, Campus Cariri, Rua Coronel Antônio Luis, 1161, 63105-190 Crato-CE; ²UFC, Depto. Fitotecnia, C. Postal 12.168, Fortaleza-CE;

³UFAM, Campus Universitário, Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, 69077-000 Manaus-AM; clmarko@ufc.br

RESUMO

A importância do capim-citronela (*Cymbopogon winterianum* Jowitt.) tem crescido nos últimos anos no mercado de produtos naturais, devido à grande procura pelo seu óleo essencial. Neste trabalho, objetivou-se avaliar a influência do espaçamento (50 x 50; 50 x 80 e 80 x 80 cm), altura (15 e 30 cm do solo) e época de corte (quatro, seis e oito meses após o plantio) na produção e qualidade do óleo essencial de capim-citronela. Desenvolveu-se um ensaio na Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Ceará, em Pentecoste – CE, no período de setembro de 2002 a setembro de 2003. Os tratamentos foram arrançados como fatorial 3 x 3 x 2, dispostos em blocos casualizados, com três repetições. Plantas colhidas quatro meses após o plantio apresentaram significativamente maior produção de óleo essencial se cortadas a 30 cm de altura. Já plantas colhidas seis meses após o plantio apresentaram maior produção de óleo essencial se cortadas a 15 cm de altura. Para plantas colhidas oito meses após o plantio, a altura de corte não interferiu na produção de óleo essencial. Para espaçamentos mais largos (80 x 80 cm), a produção de óleo essencial foi significativamente mais alta para plantas cortadas a 15 cm, acontecendo o inverso no espaçamento menor (50 x 50 cm). Quando foram avaliados os constituintes citronelol + citronelal observou-se que seus teores foram significativamente mais elevados em plantas cultivadas no espaçamento intermediário, colhidas após os seis meses e a 30 cm de altura. Já o teor de geraniol foi superior em plantas colhidas quatro meses após o plantio, porém não houve influência do espaçamento e altura de corte sobre o seu teor.

Palavras-chave: *Cymbopogon winterianus*, citronelal, geraniol.

ABSTRACT

Essential oil characteristics from citronella grass depending on planting space, cutting height and harvesting time

Citronella grass (*Cymbopogon winterianum* Jowitt.) has grown in importance due to an increasing demand of the essential oil. The influence of spacing (50 x 50; 50 x 80 e 80 x 80 cm), cutting height (15 and 30 cm above ground) and harvesting season (four, six and eight months after planting) on productivity and essential oil quality was evaluated. The study occurred in field, in Pentecoste, Ceará State, Brazil, from September 2002 to September 2003. The treatments were organized in a factorial 3 x 3 x 2 scheme, in randomized block design, with three replicates. Cutting plants four months after planting date resulted in significantly higher essential oil production when cut at 30 cm height. Six months after planting date, higher yield was obtained at 15 cm height. The cutting height did not influence essential oil production when plants were harvested after eight months. Using larger plant spacing (80 x 80 cm) resulted in significantly higher essential oil production when plants were cut at 15 cm, divergent to the result observed with minor spacing (50 x 50 cm). The citronellol + citronellal content was significantly higher in plants cultivated at intermediate spacing and cut after six months at a height of 30 cm. The geraniol content, however, was higher in plants harvested after four months, with no influence of spacing or cutting height.

Keywords: *Cymbopogon winterianus*, citronelal, geraniol.

(Recebido para publicação em 12 de dezembro de 2005; aceito em 3 de julho de 2007)

As Poaceae são cultivadas em larga escala, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais, com distribuição irrestrita em regiões montanhosas, planícies e zonas áridas. O gênero *Cymbopogon* que compõem esta família tem sua importância econômica na produção de óleo essencial, como por exemplo, o capim-citronela (*Cymbopogon winterianum* Jowitt.). Esta planta medicinal e aromática tem crescido em importância no Brasil devido à grande procura pelo seu óleo essencial, tanto no mercado interno, quan-

to para exportação (Rocha *et al.*, 2000). O óleo extraído de suas folhas é rico em aldeído citronelal (aproximadamente 40%) e tem pequenas quantidades de geraniol, citronelol e ésteres. O citronelol é excelente aromatizante de ambientes e repelente de insetos, além de apresentar ação anti-microbiana local e acaricida (Mattos, 2000). Apesar disso, existem poucas informações no Brasil a respeito das técnicas de cultivo dessa planta (Rocha *et al.*, 2000).

Choudhury & Ghosh (1995) comentam que o capim-citronela é uma planta

perene cujas folhas são periodicamente removidas para extração de óleo essencial e que não existe informação definida sobre a altura de corte mais adequada.

Yadava (2001) cita que o espaçamento é um dos mais importantes fatores que influenciam o crescimento e o rendimento final do cultivo, que por sua vez depende da produtividade individual da planta e da população de plantas mantida por unidade de área.

A colheita dessas plantas tem certas particularidades que as diferenciam de outras culturas, uma vez que objetiva

Tabela 1. Produção de óleo essencial [ml (kg MS)⁻¹] de capim-citronela colhido em três épocas de corte e cultivado em três espaçamentos e duas alturas de corte (production of essential oil [ml (kg MS)⁻¹] of citronella grass harvested in three intervals and cultivated in three spacings and two harvesting heights). Pentecoste, UFC, 2003.

Altura de corte	Época de corte (meses após o plantio)		
	4	6	8
15 cm	36,41 b A	39,40 a A	37,16 a A
30 cm	41,83 a A	37,61 b A	37,54 a A
Altura de corte	Espaçamento		
	50 x 80	80 x 80	50 x 50
	15 cm	37,13 a A	40,02 a A
30 cm	39,88 a A	35,22 b B	41,87 a A

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste F ($P < 0.05$) (mean values followed by the same small letters in the column, and capital letters in the line did not differ significantly; F test ($P < 0.05$)).

conciliar a máxima produção de biomassa com os maiores teores de princípios ativos (Bezerra, 2003). O objetivo deste trabalho foi determinar a influência do espaçamento, altura e época de corte na produção e qualidade do óleo essencial de capim-citronela.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em 03/09/02, em uma área irrigável da Universidade Federal do Ceará, no município de Pentecoste (3°47'S; 39°16'W; 45 m de altitude). O clima local é quente e úmido, com temperatura média anual de 26,8°C, umidade relativa do ar de 73% e precipitação pluviométrica anual média de 723,3 mm. As chuvas são concentradas nos meses de março e abril (Mattos, 2000).

Foram estudados três espaçamentos entre plantas (50 x 50; 50 x 80 e 80 x 80 cm), três épocas de corte (quatro, seis e oito meses após o plantio) e duas alturas de corte (15 e 30 cm do solo), arranjos com o fatorial 3 x 3 x 2, dispostos em blocos casualizados, com três repetições. O tamanho de cada parcela foi 15,36 m² (2,4 x 6,4 m) e foram utilizadas para plantio definitivo 24 plantas, no espaçamento 80 (entre plantas) x 80 cm (entre fileiras), 39 plantas no espaçamento 50 x 80 cm e 65 plantas no espaçamento 50 x 50 cm, totalizando 2.304 plantas. Os propágulos (perifilhos) utilizados no experimento foram obtidos de plantas de capim-citronela cultivadas no Horto de Plantas Medicinais da Fazenda Experimental Vale do Curu.

A área experimental foi arada e gradeada, recebendo adubação orgânica com composto comercial do tipo Vitasolo[®], em fundação, na dose de 6,5 t ha⁻¹. A irrigação foi feita por aspersão, sendo que as capinas, roços e outros tratamentos culturais foram feitos ao longo do ciclo de cultivo, sempre que necessário.

Para obtenção do óleo essencial, a parte aérea das plantas foi colhida em cada época de corte (aos quatro, seis e oito meses após o plantio) e cada época foi fracionada em mais dois cortes a partir do primeiro, a intervalos de dois meses, totalizando três cortes por época de corte.

As folhas do capim-citronela foram submetidas à extração por arraste a vapor, conforme metodologia descrita por Alencar *et al.* (1984), utilizando uma amostra de 1 kg de massa verde por parcela. Os resultados foram expressos em ml (kg MS)⁻¹. Posteriormente, o óleo essencial foi analisado através de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG/EM), na central analítica do Parque de Desenvolvimento Tecnológico da UFC (PADETEC), obtendo-se o teor relativo total (%) dos constituintes majoritários do óleo essencial.

Os dados de produção total de óleo essencial foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. O teor relativo dos constituintes majoritários (%) do óleo essencial foi transformado para arco-seno da $\sqrt{x/100}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre as épocas e altura de corte e entre os espaçamentos entre plantas e as alturas de corte sobre a produção de óleo essencial (Tabela 1). Quatro meses após o plantio, plantas cortadas a 30 cm do solo apresentaram significativamente maior produção de óleo essencial que plantas cortadas a 15 cm. Seis meses após o plantio tal resultado inverteu-se e, oito meses após o plantio não houve efeito da altura de corte sobre a produção de óleo essencial. Provavelmente, isto se deve ao fato de que plantas de capim-citronela cortadas quatro meses após o plantio, ainda não atingiram seu máximo vigor e crescimento e, dessa forma ao serem cortadas em altura de corte maior, evita-se que ocorra rápida exaustão de suas reservas metabólicas, fato este não tão relevante quando a planta já atingiu seu pleno desenvolvimento, que ocorre a partir dos meses subsequentes ao primeiro corte.

Innecco *et al.* (2000) com alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) e Santos (2003) com erva-cidreira, também observaram variação no teor de óleo essencial em função da altura de corte utilizada, indicando comportamento semelhante entre as duas culturas estudadas. Choudhury & Ghosh (1995) estudaram oito alturas de corte em capim-citronela (5; 10; 15; 20; 25; 30; 35 e 40 cm do nível do solo) e observaram que plantas cortadas à altura de 30 cm tiveram maior massa seca e óleo essencial.

Sob maior espaçamento, a produção de óleo essencial foi maior em menor altura de corte, enquanto que sob menor espaçamento, ocorreu o contrário (Tabela 1). Diversos autores, trabalhando com plantas medicinais aromáticas, verificaram que há variação na produção de óleo essencial em função dos espaçamentos utilizados (Mattos, 2000; Singh *et al.*, 1996; Zhelyakov & Topalov, 1996) e da altura de corte (Choudhury, 1994; Cruz *et al.*, 2001a; Cruz *et al.*, 2001b; Nagao, 2003).

Verificou-se que a maior quantidade dos constituintes citronelol + citronelal foi obtida no espaçamento intermediário (Tabela 2). Em capim-li-

mão (*Cymbopogon flexuosus*), ao contrário do observado neste trabalho, os teores dos constituintes do óleo essencial permaneceram inalterados, independente dos espaçamentos utilizados (Yadava, 2001).

Os teores dos constituintes citronelol + citronelal aumentaram com o crescimento das plantas, sendo que os maiores valores foram encontrados seis e oito meses após o plantio (Tabela 2). Provavelmente, quatro meses após o plantio, a planta não atingiu seu desenvolvimento pleno e com isso a síntese dos produtos do metabolismo secundário era limitada (Rao & Rao, 1986).

O maior teor de citronelol + citronelal (45,0%) foi encontrado na altura de corte de 30 cm (Tabela 2). A permanência de maior quantidade de folhagem para a atividade fotossintética, nessa altura de corte, contribuiu para maior acúmulo de reservas e teor dos princípios ativos na planta e seu posterior desenvolvimento. Isso porque a altura de corte a 15 cm, provavelmente, implica em maior desgaste da planta e na necessidade de maior tempo para recuperação, devido à exposição insuficiente das folhas à luz solar. Youngner (1972) cita que o decréscimo abrupto da parte aérea geralmente reduz o crescimento apical e radicular, já que após o corte, a planta utiliza sua área foliar residual ou sua reserva de carboidratos para dar continuidade ao seu crescimento.

Innecco *et al.* (2000), trabalhando com alecrim-pimenta e Santos (2003), com erva-cidreira (quimiotipo limoneno-carvona), encontraram maior quantidade do princípio ativo timol e limoneno respectivamente, quando cortaram as plantas na altura de 30 cm. Nagao (2003), estudando a erva-cidreira (*Lippia alba Mill N.E. B.R.*) quimiotipo II (citrinal-limoneno), verificou que maior teor de limoneno (18,09%) foi encontrado com uma altura de corte ainda maior (45 cm).

Não houve influência do espaçamento e altura de corte sobre o teor relativo de geraniol. Em relação à época de corte, verificou-se que plantas colhidas quatro meses após o plantio apresentaram teor relativo de geraniol mais alto do que plantas colhidas oito meses após o plantio, porém não diferi-

Tabela 2. Teor relativo (%) dos constituintes citronelol + citronelal do óleo essencial de capim-citronela cultivado em três espaçamentos, colhido em três épocas, sob duas alturas de corte (relative contents (%) constituents citronelol + citronelal of essential oil of citronella grass cultivated in three spacings, harvested in three intervals harvest, under two harvest height). Pentecoste, UFC, 2003.

Espaçamento (cm)	Citroneol + citroneol (%)	
50 x 80	45,57	a
80 x 80	43,66	b
50 x 50	43,70	b
Época de corte (meses após o plantio)		
4	43,16	b
6	44,55	a
8	45,23	a
Altura de corte		
15 cm	43,62	b
30 cm	45,00	a
CV (%)	2,92	

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey para espaçamentos e épocas de corte e F, para alturas de corte, ambos ao nível de 5% (mean values followed by the same small letter in the column, did not differ from each other for the Tukey test for spacings and harvesting times and F, for harvesting heights, both at the level of 5%).

Tabela 3. Teor relativo (%) do constituinte geraniol do óleo essencial de capim-citronela cultivado em três épocas de corte (relative content (%) of the geraniol from essential oil of citronella grass cultivated in three harvesting intervals). Pentecoste, UFC, 2003.

Época de corte (meses após o plantio)	Geraniol (%)	
4	33,35	a
6	32,16	a b
8	30,66	b

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste F ($P < 0.05$) (mean values followed by the same small letter in the column, did not differ from each other for the F test ($P < 0.05$)).

ram das plantas colhidas aos seis meses (Tabela 3). Os resultados obtidos para o geraniol divergem do obtido com os constituintes citronelol + citronelal, em que o corte feito quatro meses após o plantio apresentou o menor resultado desses constituintes. Este resultado indica que o aumento de um ou outro constituinte do óleo essencial do capim-citronela é dependente da idade de corte da planta e do tipo de estruturas que estarão presentes na folha no momento do corte. Variação no teor dos princípios ativos influenciado pela época de corte das plantas medicinais e aromáticas foi encontrada por diversos autores como Munsli & Mukherjee (1981) quando trabalharam com capim-citronela; Mattos *et al.* (2000) em alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) e Blanco (2001) com alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.).

Conclui-se que plantas de capim-citronela colhidas quatro meses após o plantio, devem ser cortadas na altura de 30 cm, para obtenção de maior rendimento de óleo essencial. Já para corte mais tardio (seis meses após o plantio) a planta deve ser cortada a 15 cm do solo. Em relação ao espaçamento, sugere-se que plantas distribuídas em espaçamentos mais largos (80 x 80 cm) sejam cortadas mais rente ao solo (15 cm); em espaçamentos menores recomenda-se o inverso.

Para garantir maior teor dos constituintes citronelol + citronelal deve ser utilizado espaçamento intermediário (50 x 80 cm), seis e oito meses após o plantio e na altura de corte de 30 cm. O teor do constituinte geraniol é afetado apenas pela época de corte, sendo que melhor resultado é obtido quando as plantas são colhidas quatro ou seis meses após o plantio.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR J W; CRAVEIRO AA; MATOS FJA. 1984. Kovats indice as a presentation routine in spectra library searches of volatiles. *Journal of Natural Products* 47: 890-892.
- BEZERRA AME. 2003. *Desenvolvimento de um sistema de produção para macela (Egletes viscosa (L.) Less.)*. Fortaleza: UFC/CCA. 125p. (Tese doutorado).
- BLANCO MCSG. 2001. Influência de épocas de colheita na produção de óleo essencial de alecrim. In: JORNADA PAULISTA DE PLANTAS MEDICINAIS, 5. *Anais...* São Paulo. p.74.
- CHOUDHURY SN. 1994. Effect of clipping height on herb and essential oil yield of lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*). *Indian Journal Agronomy* 39: 592-598.
- CHOUDHURY SN; GHOSH AC. 1995. Effect of clipping height on herb and oil content of java citronella (*Cymbopogon winterianus*). *Indian Journal Agronomy* 40: 486-490.
- CRUZ GF; INNECCO R; MATTOS SH. 2001a. Determinação do número de cortes do alecrim-pimenta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41. *Resumos...* Brasília: SOB (CD ROM).
- CRUZ GF; INNECCO R; MATTOS SH. 2001b. Determinação da altura e número de cortes da alfavaca-cravo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41. *Resumos...* Brasília: SOB (CD ROM).
- INNECCO R; MATTOS SH; CRUZ GF. 2000. Determinação da altura de corte do alecrim-pimenta. *Horticultura Brasileira* 18: 992-993.
- KUMAR S; DWIVEDI S; KUKREJA AK; SHARMA JR; BAGCHI GD. 2000. *Cymbopogon: the aromatic grass*. Lucknow: Central Institute of Medicinal & Aromatic Plants. 380p.
- MATTOS SH. 2000. *Estudos fitotécnicos da Mentha arvensis L. var. Holmes como produtora de mentol no Ceará*. Fortaleza: UFC/CCA. 98p. (Tese doutorado).
- MATTOS SH; CHAVES CMC; INNECCO R; CRUZ GF. 2000. Estudos sobre a época de corte e espaçamento de alecrim-pimenta. *Horticultura Brasileira* 18: 996-997.
- MUNSI PS; MUKHERJEE SK. 1981. Response of java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt.) to harvesting intervals with different nitrogen levels. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MEDICINAL, AROMATIC AND SPICE PLANTS, 5. *Anais...* Nesletter: ISHS p. 329-332.
- NAGAO EO. 2003. *Práticas de manejo e pós-colheita de erva-cidreira (Lippia alba Mill N.E. B.R.) quimiotipo II (citral-limoneno)*. Fortaleza: UFC/CCA. 82p. (Tese doutorado).
- RAO EVSP; RAO RSG. 1986. Biomass accumulation and nutrient uptake pattern in java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). *Indian Perfumer* 30: 487-492.
- ROCHA SFR; MING LC; MARQUES MOM. 2000. Influência de cinco temperaturas de secagem no rendimento e composição do óleo essencial de citronela *Cymbopogon winterianus* Jowitt. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 3: 73-78.
- SANTOS MRA. 2003. *Estudos agrônômicos e botânicos de erva-cidreira (quimiotipo limoneno-carvona)*. Fortaleza: UFC/CCA. 62p. (Tese doutorado).
- SINGH M; SHIVARA B; SRIDHARA S. 1996. Effect of plant spacing on Nitrogen levels on growth, herb, and yields of lemongrass (*Cymbopogon flexuosus* (Stend.) Wats. var. Cauvery). *Journal of Agronomy and Crop Science* 177: 101-105.
- YADAVA AK. 2001. Cultivation of lemon grass (*Cymbopogon flexuosus*, 'CKP-25') under Poplar based agroforestry system. *Indian Forester* 127: 213-223.
- YOUNGNER VB. 1972. Physiology of defoliation and regrowth. *Academic Press* 22: 292-301.
- ZHELYAKOV V; TOPALOV V. 1996. Effect of planting time and density on yields from rooted mint cuttings. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants* 14: 15-24.